

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Patentschrift  
⑯ DE 37 03 423 C2

⑯ Int. Cl. 4:  
G 02 B 6/42

DE 37 03 423 C2

⑯ Aktenzeichen: P 37 03 423.5-51  
⑯ Anmeldetag: 5. 2. 87  
⑯ Offenlegungstag: 25. 8. 88  
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 21. 12. 89

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

H. Kuhnke GmbH KG, 2427 Malente, DE

⑯ Vertreter:

Wilcken, H., Dr.; Wilcken, T., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 2400 Lübeck

⑯ Erfinder:

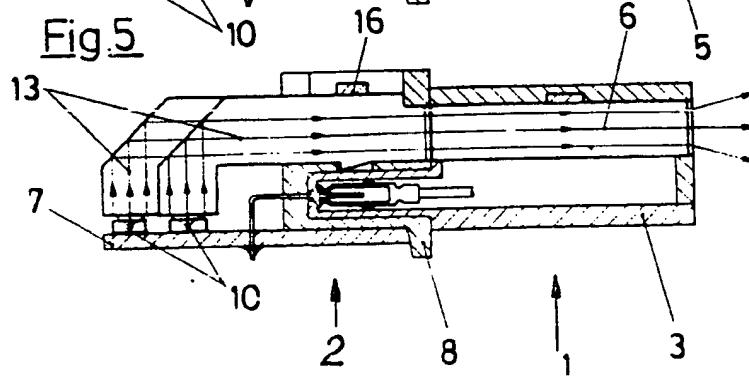
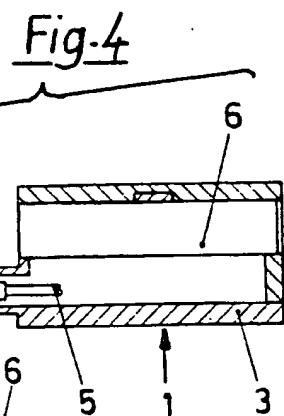
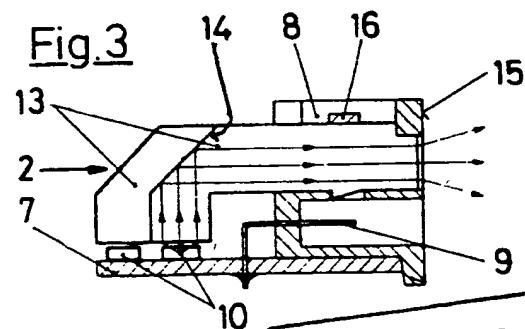
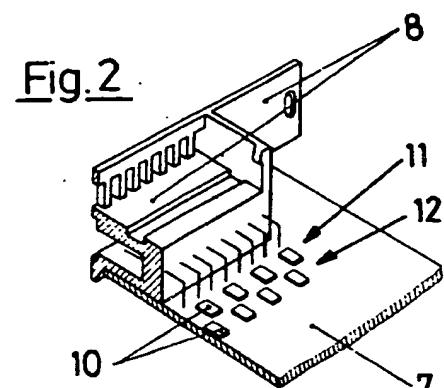
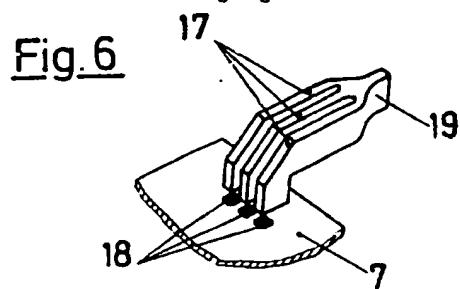
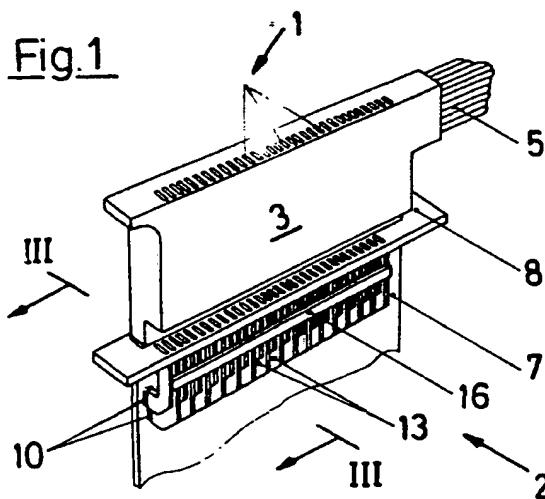
Klinck, Karsten, Dipl.-Phys., 2308 Preetz, DE;  
Wegener, Karl-Heinz, Dipl.-Ing., 2400 Lübeck, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 30 05 652 C2  
GB 15 87 442  
GB 15 44 747

⑯ Mehrpolige elektrische Steckverbinder-Vorrichtung

DE 37 03 423 C2



## Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einer mehrpoligen elektrischen Steckverbinder-Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

In der DE-PS 30 05 652 ist eine derartige Steckverbinder-Vorrichtung beschrieben. Bei dieser Vorrichtung sind die Lichtquellen an der Frontplatte des Geräteteiles angeordnet, und zwar derart, daß das von ihnen parallel zur Platine verlaufend abgestrahlte Licht direkt in die Lichtleiter des Steckers eingestrahlt wird. Bei dieser Vorrichtung hat sich herausgestellt, daß der elektrische Anschluß der am Frontsteckteil befestigten Lichtquellen an die gewünschten Schaltkreise auf der Leiterplatte relativ bau- und kostenaufwendig ist.

In der britischen Patentschrift 15 44 747 ist eine Schaltungsplatine mit Lichtleitvorrichtung beschrieben, bei der schräge Reflektionsflächen an Fieberlichtleitern für das Licht von Lichtquellen, die von der Platine nach oben abstrahlen, vorgesehen sind, wodurch das Licht parallel zur Platine umgelenkt wird. Die Verwendung von schrägen Reflektionsflächen an den Fieberlichtleitern bei dieser Platine, die nicht als Steckvorrichtung ausgebildet ist, bedingt einen erheblichen Fertigungsaufwand. Um eine optisch exakte, ebene Reflektionsfläche an jedem Fieberlichtleiter zu schaffen, muß jeder Fieberlichtleiter mit einem steifen Futter oder einer steifen Verkleidung versehen sein, damit der Leiter für den Schleifvorgang zur Herstellung der Reflektionsfläche steif genug ist. Sonst sind die Leiter zu nachgiebig, so daß die Reflektionsflächen nicht eben werden und die Lichtreflektion dann unbefriedigend ist. Das versteifende Futter, das außerdem lichtdurchlässig sein muß, weil die Lichtquellen durch dieses Futter hindurchstrahlen müssen, stellt somit einen zusätzlichen Aufwand dar. Des Weiteren dürfen die Fieberlichtleiter nicht ganz nahe an der Lichtquelle angeordnet sein, wenn eine optimale Lichteinstrahlung in die Fieberlichtleiter gewährleistet sein soll. Somit muß ein gewisser Mindestabstand zu den Lichtquellen eingehalten werden und damit auch ein relativ großer Seitenabstand der Fieberlichtleiter voneinander, was wiederum zu größerem Platzbedarf für Lichtquellen und Lichtleiter auf der Platine führt. Daher sind die Fieberlichtleiter bei der Platine nach dieser Patentschrift auch durch eine relativ aufwendige Halterungsanordnung positioniert.

In einer weiteren britischen Patentschrift 15 87 422 ist eine ebenfalls nicht als Steckvorrichtung ausgebildete Einrichtung beschrieben, bei der Fieberlichtleiter verwendet werden, die um 90 Grad umgebogen sind, was herstellungsmäßig sehr sorgfältig und kostenaufwendig durchgeführt werden muß, um eine einwandfreie Lichtumlenkung des Lichtes von der jeweiligen Lichtquelle zu erhalten. Um einen optimalen Lichteintritt in die Fieberlichtleiter zu gewährleisten, muß in der Regel noch eine optische Linse den Fieberlichtleitern zusätzlich vorgeordnet sein.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die mehrpolige elektrische Steckverbinder-Vorrichtung der einleitend angeführten Art so zu verbessern, daß auf einfache und kostengünstige Weise Licht von beliebigen Stellen der Leiterplatte in die Lichtleiter der Stecker eingestrahlt werden kann.

Die Lösung der Aufgabe ist in dem Patentanspruch 1 angegeben.

Vorzugsweise Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen 2 und 3 angegeben.

Durch die erfindungsgemäße Lösung sind auf einfache Weise und mit beträchtlich verringertem Aufwand an Kosten und Fertigung starre Lichtleitstäbe für die Platine der Vorrichtung herstellbar und anbringbar, die ohne zusätzliche Verstärkungsmaßnahmen und Halterungen eine einfach zu fertigende und sicher funktionierende, schräge Reflektionsfläche aufweisen. Die starren Lichtleitstäbe können durch Spritzgießen hergestellt werden und haben sogleich jede gewünschte Form einschließlich der Reflektionsfläche, welche letztere nur noch plangeschliffen oder planpoliert werden muß. Die sichere Lichteinleitung in die Lichtleitstäbe kann bei engstem Abstand der Stäbe zu der jeweiligen Lichtquelle, insbesondere einer SMD-Lichtquelle, erfolgen, so daß sich Platzersparnisse auf der Platine ergeben. Auch die Anordnung der Lichtleitstäbe nebeneinander kann auf engstem Raum erfolgen, so daß auch hier erheblich an Platz eingespart wird. Hieraus ergibt sich der weitere Vorteil, daß eine Anzahl von Lichtleitstäben mittels eines verbindenden Quersteges als ein platzsparendes, einstückiges Lichtumlenkbauteil kostengünstig durch Spritzgießen hergestellt werden kann, das wiederum mit einfachen Mitteln auf der Platine befestigt werden kann, so daß aufwendige Befestigungskonstruktionen für die Lichtleiter entfallen, insbesondere wenn hierzu das Frontsteckteil der Platine mitverwendet wird. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lichtleitstäbe besteht darin, daß Einzelstäbe im Defektfall leicht und schnell ausgetauscht werden können.

Die Erfindung ist nachstehend anhand eines in der anliegenden Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Perspektivansicht des Ausführungsbeispieles kurz vor dem endgültigen Zusammenstecken der beiden Steckteile der Vorrichtung.

Fig. 2 eine Perspektivansicht des aufnehmenden, nur teilweise dargestellten Steckteiles der Vorrichtung.

Fig. 3 eine Schnittansicht nach der Linie III-III in Fig. 1.

Fig. 4 eine der Fig. 3 vergleichbare Schnittansicht des vollständigen Ausführungsbeispieles vor dem Zusammenstecken.

Fig. 5 die Darstellung nach Fig. 4, jedoch in zusammengestecktem Zustand.

Die mehrpolige elektrische Steckverbinder-Vorrichtung nach Fig. 1 besteht hauptsächlich aus einem Kabelstecker 1 und aus einem Geräteteil 2. Der Kabelstecker ist in seinem Grundaufbau so ausgebildet, wie es in der DE-PS 30 05 652 beschrieben ist, so daß er nachstehend nur knapp erläutert ist. Somit weist der Stecker 1 in seinem länglichen Gehäuse 3 eine Vielzahl von elektrischen Steckkontakte 4 (Fig. 4), die mit den abgehenden Kabeladern 5 verbunden sind, und eine gleiche Vielzahl von stabsförmigen Lichtleitern 6 auf, um Licht von Lichtquellen des Geräteteiles zur rückwärtigen Seite des Steckers zuleiten (Fig. 5).

Auch das Geräteteil 2 ist in seinem grundsätzlichen Aufbau bekannt, so daß hier nur die in Zusammenhang mit den neuen Merkmalen wesentlichen Bauteile genauer beschrieben sind. Das Geräteteil 2, das in einem Schaltschrank oder dergleichen gehaftet ist, besteht aus einer Leiterplatte 7, auf der in bekannter Weise elektrische Schaltkreise angeordnet sind, deren Funktion mittels der genannten Lichtquellen überwacht wird, und aus einem aufnehmenden, länglichen Frontsteckteil 8, in das die Steckkontakte 9 jedes Schaltkreises hineinragen, um beim Einsticken des Steckers 1 in das Frontsteckteil die elektrische Verbindung zwischen den Kontakten 5 und 9 zu schaffen.

Auf der Leiterplatte 7 ist eine Vielzahl der bereits genannten Lichtquellen 10 angeordnet, und zwar z.B. reihenweise hinter dem Frontsteckteil 8, wie es am besten aus Fig. 2 ersichtlich ist. Im gezeigten Fall sind zwei zueinander parallele Reihen 11 und 12 vorgesehen, wobei die Lichtquellen der einen Reihe zu den Lichtquellen der anderen Reihe auf Lücke versetzt angeordnet sind, und wobei die Reihen 11, 12 parallel zu dem Frontsteckteil 8 verlaufen. Im allgemeinen ist: jedem Schaltkreis der Leiterplatte eine Lichtquelle zugeordnet; es ist jedoch auch möglich, daß mehrere Schaltkreise zusammengefaßt sind und demzufolge durch eine gemeinsame Lichtquelle überwacht werden. Weiterhin ist es möglich, daß die Lichtquellen örtlich neben den zugehörigen Schaltkreisen vorgesehen sind, wie es auch möglich ist, daß einige Schaltkreise ohne Lichtquelle sind.

Die Lichtquellen 10 bestehen aus bekannten Leuchtdioden.

Dabei können, wenn die Leiterplatte 7 mit den Schaltkreisen darauf nach der SMD-Technik gefertigt sind, vorzugsweise speziell für die SMD-Technik entwickelte Leuchtdioden verwendet werden. Solche Leuchtdioden können aber auch bei Leiterplatten anderer Fertigungsart verwendet werden. Die speziellen Leuchtdioden haben die Eigenschaft, daß sie ihr Licht im allgemeinen senkrecht zur Leiterplatte abstrahlen. Im wesentlichen sind die jeweils verwendeten Leuchtdioden so auf der Leiterplatte angeordnet, daß sie ihr Licht im Winkel zur Leiterplattenebene abstrahlen, vorzugsweise im rechten Winkel.

Wie es am besten aus Fig. 1 zu erkennen ist, ist jeder Lichtquelle 10 ein separater Lichtleiter 13 zugeordnet, wobei jeder Lichtleiter als rechtwinklig geformter, starrer Stab mit einer Reflektionsfläche 14 in seinem Scheitelpunkt ausgebildet ist, wobei die Fläche 14 eine Neigung von 45° aufweist, so daß eine 90°-Reflektion des den Lichtleiter durchquerenden Lichtes gegeben ist (Fig. 3 und 5). Die vorzugsweise aus klarsichtigem Kunststoff bestehenden, einen geringen Abstand voneinander aufweisenden Lichtleiter 13 sind ferner so angeordnet, daß sie das senkrecht abgestrahlte Licht der Lichtquellen 10 parallel zur Leiterplatte in Richtung zum Frontsteckteil 8 umlenken und zu dessen Vorderseite 15 leiten.

Die Lichtleiter 13, die durch einen gemeinsamen Quersteg 16 zueinander ausgerichtet zusammengehalten werden, sind in dem Frontsteckteil 8 gehalten und daran z.B. durch eine Rastverbindung befestigt, wozu das Teil 8 und die Lichtleiter 13 entsprechende Vorsprünge, Ausnehmungen und Vertiefungen aufweisen, wie die Fig. 2 bis 5 deutlich zeigen.

In alternativer Ausführung können die Lichtleiter 13 auch aus anderen Lichtleitmitteln bestehen, z.B. aus flexiblen Lichtleitfasern oder, wenn die Lichtquellen 10 unmittelbar hinter dem gehäuseartigen, länglichen Frontsteckteil 8 vorgesehen sind, wie es besonders gut aus Fig. 2 zu erkennen ist, kann auch ein einstückiges Prisma für alle Lichtquellen 10 verwendet werden.

Wie bereits angedeutet, können die Lichtquellen 10 ihr Licht auch im spitzen Winkel zur Leiterplatte 7 abstrahlen. Die Lichteintrittsseiten der Lichtleiter 13 sind dann entsprechend darauf ausgerichtet.

In weiterer Ausbildung gemäß Fig. 6 besteht eine Ausgestaltung der Lichtleiter darin, daß mehrere einzelne Lichtleiter 17, denen je eine eigene Lichtquelle 18 zugeordnet ist, zu einem Gesamtleiter 19 zusammengefaßt sind und daß dieser Gesamtleiter dann zu der gewünschten Stelle an der Frontseite 15 des Frontsteck-

teiles 8 geführt ist. Damit ist es möglich, daß, wenn die betreffenden Lichtquellen 18 je eine unterschiedliche Farbe aufweisen, z.B. rot, gelb, grün, an der betreffenden Stelle auf der rückwärtigen Seite des Steckers, d.h. an der Abstrahlstelle der Stecker-Lichtleiter, die entsprechenden Farben aufleuchten, so daß daran der Zustand des oder der betreffenden Schaltkreise zu erkennen ist. Beim Aufleuchten mehrerer Lichtquellen mit unterschiedlicher Lichtfarbe kann vom Gesamtleiter 19 ein Licht mit einer entsprechenden Mischfarbe austreten.

Alternativ können die mehreren Lichtleiter 17 auch ohne Vereinigung zu einer einzigen Austrittsstelle an der Frontseite 15 des Frontsteckteiles 8 geführt sein. In diesem Fall enden somit die einzelnen Lichtleiter 17 selbst an der Austrittsstelle, in die sie nebeneinanderliegend einmünden. Bei entsprechender Ausbildung der Lichtleiter 6 des Steckers 1 kann dadurch eine Farbmischung vermieden werden, wenn dies gewünscht wird.

Die beschriebene Vorrichtung ermöglicht es, daß das den Zustand eines oder mehrerer Schaltkreise der Leiterplatte kennzeichnende Licht der betreffenden Lichtquelle von einer Seite der Leiterplatte zur Vorderseite 15 des Frontsteckteiles 8 geleitet wird, von wo es dann in den bzw. die entsprechenden Lichtleiter 6 des in das Frontsteckteil 8 gesteckten Steckers 1 weitergeleitet wird, um an der rückwärtigen Steckerseite an definierten Stellen auszutreten, wie es aus Fig. 5 klar erkennbar ist.

#### Patentansprüche

1. Mehrpolige elektrische Steckverbinder-Vorrichtung, bestehend aus einem Kabelstecker und aus einem Geräteteil mit einem Frontsteckteil, auf dem die Anschlüsse einer zum Geräteteil gehörenden, auf einer Leiterplatte angeordneten elektrischen Schaltung zusammengefaßt sind, wobei die Anschlüsse beim Aufstecken des Steckers mit dessen Kontakten verbunden werden und ausgewählte Funktionen der Schaltung mit Hilfe von Lichtquellen an dem Frontsteckteil angezeigt werden und wobei das von den Lichtquellen abgestrahlte Licht über erste Lichtleiter durch das Steckergehäuse an definierte Orte auf der dem Betrachter zugewandten Seite des Steckers geleitet wird und dort nach Lichtquellen getrennt zur Anzeige der der betreffenden Lichtquelle zugeordneten Schaltungsfunktion austritt, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquellen (10) in an sich bekannter Weise auf der Leiterplatte (7) derart angeordnet sind, daß sie ihr Licht im Winkel zur Leiterplattenebene abstrahlen, und daß an dem Frontsteckteil (8) weitere Lichtleitmittel (13) in Form von starren, winkel förmigen Stäben aus klarsichtigem Kunststoff vorgesehen sind, deren äußerer Scheitelpunkt in an sich bekannter Weise je eine Reflektionsfläche (14) zur Umlenkung des von den Lichtquellen (10) empfangenen Lichtes zur Frontseite (15) des Frontsteckteiles aufweist, von wo das Licht in die ersten Lichtleiter (6) eintritt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtleitstäbe (13) durch einen gemeinsamen Quersteg (16) miteinander verbunden sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere, eingangsseitig als Einzelstäbe ausgebildete Lichtleiter (17), denen je eine Lichtquelle (18) zugeordnet ist, ausgangsseitig

PS 37 03 423

5

in einen einstückigen Gesamtleiter (19) übergehen  
und daß dieser Gesamtleiter zu einer gewünschten  
Stelle an der Frontseite (15) des Frontsteckteiles (8)  
geführt ist.

6

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65